Fiche n°1 : DESCRIPTIF DU SUJET DESTINÉ AUX PROFESSEURS

Sujet : Etude d'un produit pour l'entretien des lentilles de contact.

Les produits d'entretien pour lentilles sont de différentes natures. Le produit que l'on se propose d'étudier ici est une solution d'eau oxygénée. Pour l'entretien des lentilles, celles-ci sont placées dans un étui dans lequel on verse le produit. L'étui comporte en outre, fixé au couvercle, un disque catalytique qui permet la décomposition de l'eau oxygénée. La notice préconise un temps d'immersion de 6h avant de réutiliser les lentilles de contact. Le fabricant a introduit aussi dans la solution du chlorure de sodium. Des expériences complémentaires (dosage de l'eau oxygénée par d'autres réactifs non susceptibles d'oxyder les ions chlorure) ont donné des résultats cohérents avec ceux des manipulations effectuées avec la solution de permanganate de potassium. On considérera que les ions chlorure ne perturbent pas de façon notable l'étude du produit telle qu'elle est proposée ici.

Le produit est vendu avec un disque catalytique. On peut acheter séparément le disque. On peut aussi en récupérer auprès des utilisateurs de lentilles. On peut également obtenir des échantillons publicitaires gratuits contenant le produit (160 mL), le disque et l'étui, dans les magasins spécialisés.
Le produit utilisé ici est le produit AOSEPT des laboratoires CIBA. On peut utiliser d'autres produits à condition de vérifier que la solution oxydante est bien à base de peroxyde d'hydrogène environ à 3%.

On se propose dans ce sujet de faire préciser aux élèves le rôle du disque catalytique, en s'appuyant d'une part sur l'observation de la réaction qui a lieu lorsqu'on immerge le disque dans le produit, d'autre part sur la comparaison des résultats de deux dosages :

- l'un du produit du flacon,
- l'autre du produit dans lequel le disque catalytique a été placé pendant au moins 10 minutes.

La concentration de la solution d'eau oxygénée du produit étant de l'ordre de $1 mol.L^{-1}$, une dilution préalable est demandée.
Les manipulations proposées permettent d'évaluer les savoir faire expérimentaux suivants :
- savoir réaliser une dilution,
- savoir conduire un dosage.

Le candidat dispose dans l'énoncé d'extraits de la notice.

Remarques et conseils sur la préparation du poste de travail :
Il est conseillé de disposer de façon visible sur la paillasse, le flacon de produit et le disque.
La notice n'est pas indispensable à l'élève puisque les extraits significatifs figurent sur la fiche 3, énoncé du candidat.

Remarques et conseils sur le déroulement de l'épreuve :
La fiche n°5 permet de suivre l'élève au fur et à mesure qu'il manipule. Le fait qu'il réalise deux dosages facilite l'observation qui peut être effectuée sur l'un ou sur l'autre des dosages.
Le candidat fait appel au professeur une seule fois au cours de la manipulation. Le professeur vérifie alors que la lecture de la burette est correcte et qu'on est bien à l'équivalence (il suffit de rajouter une goutte de produit dans le milieu réactionnel pour faire disparaître la couleur).

Fiche n°2 : LISTE DU MATERIEL DESTINÉE AUX PROFESSEURS ET AU PERSONNEL DE LABORATOIRE

Sujet : étude d'un produit pour l'entretien des lentilles de contact.

Rappel: 1mL = 1cm^3

Pour un poste de travail :

- une burette de 25 mL et son support,
- une pipette jaugée de 5 mL,
- une pipette jaugée de 10 mL,
- une poire à pipeter ou tout autre système de pipetage,
- une fiole jaugée de 50 mL,
- une fiole jaugée de 100 mL,
- une éprouvette graduée de 10 mL,
- une éprouvette graduée de 100 mL,
- deux béchers de 100 mL, marqués 1 et 2,
- un bécher de 100 mL,
- un agitateur magnétique,
- un erlenmeyer;

- 10 mL de produit à lentille (par exemple AOSEPT). Le produit à lentilles est si possible dans son emballage d'origine, sinon il est dans un flacon étiqueté.
- un disque catalytique (par exemple AODISC vendu avec le flacon d'AOSEPT),
- une pissette d'eau distillée,
- un flacon de 100 mL de solution de permanganate de potassium de concentration $2{,}0\times10^{-2}$ mol.L^{-1}·étiqueté,
- du papier filtre,
- un flacon de 100 mL d'acide sulfurique de concentration 1 mol.L^{-1} étiqueté.

Pour huit postes de travail :

- huit disques,
- un flacon de produit (la présentation de 160 mL suffit),
- 1 L de solution de permanganate de potassium de concentration $2{,}0\times10^{-2}$ mol.L^{-1}.

Fiche n°3 : ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT

Sujet: étude d'un produit pour l'entretien des lentilles de contact.

But de la manipulation: On se propose de comprendre, à partir de la notice et de quelques expériences, le "fonctionnement" d'un produit commercial utilisé pour l'entretien des lentilles de contact.

Extraits de la notice : (le nom du produit est remplacé par X)

Description du système X : X est un système qui permet, en une seule étape, la décontamination des lentilles, la neutralisation de la solution et le trempage des lentilles. Chaque modèle contient:

- une solution oxydante à base de peroxyde d'hydrogène (H_2O_2) à 3%
- un disque catalytique (XDISC) recouvert de platine, fourni dans chaque conditionnement d'X, à placer avant toute utilisation du produit à la base du porte lentilles de l'étui .

Composition : 1mL de solution X contient environ 30 mg de peroxyde d'hydrogène et 8,5 mg de chlorure de sodium ; le disque catalytique recouvert de platine *neutralise* la solution X par catalyse

Mises en garde : Ne pas utiliser directement la solution dans l'œil - Respecter le temps minimum d'immersion (6h)

Travail à effectuer :

Ce sujet est accompagné d'une feuille de réponse individuelle sur laquelle vous devez consigner tous vos résultats.

Rappel: 1mL = 1cm^3

1- Préparation de la solution en vue des expériences :

Préparer à partir de la solution S du flacon commercial, 50 mL de solution S' en diluant 10 fois la solution S.

2- Répartir à peu près également la solution S' dans deux béchers numérotés 1 et 2 : le bécher 1 ne contient que la solution S' ; dans le bécher 2 , ajouter le disque catalytique.

3- On peut doser une solution d'eau oxygénée avec une solution de permanganate de potassium. L'équation bilan de la réaction support du dosage est la suivante :

$$2\ MnO_4^- + 6\ H^+ + 5\ H_2O_2 \rightarrow 2\ Mn^{2+} + 5\ O_2 + 8\ H_2O$$

L'ion permanganate donne aux solutions une couleur violette et les solutions contenant l'ion manganèse(II) sont incolores.

- Placer la solution de permanganate de potassium de concentration $c = 2{,}0\times10^{-2}$ mol.L^{-1} dans la burette.
- Dans un erlenmeyer introduire 10,0 mL de solutions S' du bécher 1, environ 10 mL de solution d'acide sulfurique de concentration 1 mol.L^{-1} et environ 40 mL d'eau distillée.
- Réaliser un dosage sachant que d'après la notice et les réactifs utilisés, on peut s'attendre à l'équivalence pour un volume de solution de permanganate entre 15 et 25 mL.

!!! Appeler le professeur et faire devant lui la lecture du volume v_{1E} versé à l'équivalence.

-Calculer la masse $m_{(H2O2)}$ de peroxyde d'hydrogène ayant réagi à l'équivalence :

$$m_{(H2O2)} = 5/2 \times c \times v_{1E} \times M_{(H2O2)} \qquad M_{(H2O2)} = 34\ g.mol^{-1}$$

4- Observer ce qui se passe dans le bécher 2. Noter vos observations sur la fiche réponse.

5- Réaliser en utilisant le même protocole que précédemment le dosage de 10 mL de la solution du bécher 2. Soit v_{2E} le volume de solution de permanganate versé à l'équivalence.

Comparer v_{1E} et v_{2E}.

6- Quel est le rôle du disque ? Répondre aux questions de la fiche réponse.

LE CANDIDAT DOIT RESTITUER CE DOCUMENT AU JURY EN SORTANT DE LA SALLE

C22

Établissement : ***Ville :***

Fiche n°4 : RÉPONSES DU CANDIDAT

Sujet: étude d'un produit d'entretien pour lentilles de contact

DOCUMENT A COMPLÉTER PENDANT L'ÉPREUVE ET A RENDRE AU JURY EN SORTANT DE LA SALLE D'EXAMEN.

Nom :
Prénom :
Numéro de candidat :
Classe :

Manipulation:	/12
Fiche réponse	/8
Note proposée:	/20

1- Préparation de la solution:

Matériel utilisé pour réaliser la dilution :

3- Dosage de la solution S' :

v_{1E} =

masse de peroxyde d'hydrogène ayant réagi à l'équivalence :

Ce résultat est-il cohérent avec les indications de la notice ? Justifiez votre réponse.

4- Qu'observez-vous dans le bécher 2 :

5-Dosage de la solution restante :

v_{2E} =

- Comparez v_{1E} et v_{2E}:

6- Quel est le rôle du disque?

- Comment interprétez-vous ce qui se passe dans le bécher 2 ?

- Quel est le rôle joué par l'espèce chimique dont est recouvert le disque ?

-Que signifie le terme "neutralisation" employé dans la notice ?

-Pourquoi doit-on d'après la notice, respecter le temps d'immersion de 6h ?

Signature du candidat :	**Nom de l'évaluateur :** **Signature :**

Fiche n°5: Grille d'observation durant la séance destinée au professeur

Sujet: étude d'un produit d'entretien pour lentilles de contact

GRILLE D'OBSERVATION (Pour un suivi de 4 postes)	POSTE 1 Nom: N°		POSTE 2 Nom: N°		POSTE 3 Nom: N°		POSTE 4 Nom: N°	
PIPETTE 3 points								
Pipetage à partir d'une petite quantité préalablement versée dans un bécher,								
Utilisation d'un système de pipetage (propipette...)								
Pipetage correct								
Démontage du système de pipetage								
Rinçage de la pipette avec le produit à pipeter (en particulier pour le deuxième dosage)								
FIOLE JAUGÉE 2 points								
Rinçage...								
Ajustage au trait de jauge								
Agitation								
BURETTE 2 points								
Mise en service : ajustage du zéro, absence de bulle d'air...								
Lecture correcte du niveau								
DISPOSITIF DE DOSAGE 3 points								
Agencement correct de la burette au dessus du bécher								
Utilisation correcte du système d'agitation								
Réglage au goutte à goutte dans la zone sensible								
Bonne appréciation de l'équivalence								
ORGANISATION DE LA PAILLASSE 2 points								
Repérage correct des récipients contenant les solutions (au moyen de crayons à verre ou d'étiquettes)								
Zone de travail bien dégagée								
Flacons rebouchés								
Transvasement correct de la solution dans les deux béchers								
REMARQUES								
TOTAL sur 12 points								

Nom et signature de l'évaluateur

Fiche n° 6: BARÈME DESTINÉ A L'ÉVALUATEUR

Sujet: étude d'un produit pour l'entretien des lentilles de contact.

NOTATION

Elle s'effectue en deux parties :

pendant l'épreuve : évaluation des compétences à manipuler	12 points
après l'épreuve : lecture de la fiche du candidat	8 points

Barème à utiliser pour exploiter la fiche d'observation pendant les manipulations effectuées par le candidat (voir fiche n°5) :

Compétences à manipuler (12 points)

Barème à utiliser pour noter la fiche du candidat (8 points) :

1- Choix correct du matériel pour la dilution : 0,5 point

3- Calcul de la masse de peroxyde d'hydrogène ayant réagi à l'équivalence : 0,5 point
Cohérence avec l'indication de l'étiquette : la masse de peroxyde d'hydrogène dans le bécher correspond à la masse approximative donnée par le fabricant pour 1mL de solution puisqu'on a dilué 10 fois et effectué un prélèvement de 10 mL. 1 point

4- Observations dans le bécher 2 :
-bulles donc dégagement gazeux; 0,5 point

5- Comparaison des volumes v_{1E} et v_{2E} : 0,5 point

6- Interprétation sur ce qui se passe dans le bécher 2 : 2 points

- quantité d'eau oxygénée moindre,
- dégagement gazeux,
  donc décomposition de l'eau oxygénée.

- Il y a un catalyseur (platine) sur le disque. 1 point

- Il signifie que le produit est rendu inactif. 1 point

- Il faut respecter le temps d'action car même avec le disque la réaction est lente et il ne faut pas mettre de l'eau oxygénée au contact de l'oeil. 1 point